

A 3

Image processing apparatus

Patent Number: ☐ [US2003038996](#)
Publication date: 2003-02-27
Inventor(s): SAWADA TAKAYUKI (JP); TABATA SUNAO (JP)
Applicant(s): TOSHIBA TEC KK (US)
Requested Patent: ☐ [JP2003060929](#)
Application Number: US20010933036 20010821
Priority Number(s): US20010933036 20010821
IPC Classification: B41J1/00; H04N1/46; G06F15/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

There is disclosed an image processing apparatus for generating an address based on a difference (MAX-MIN) between a maximum value MAX and a minimum value MIN among signals CMY indicating three primary colors of a color image for each pixel, and generating a black ink signal based on data read from a lookup table in which the data is read from the generated address, so that a black ink strength is independently set with respect to density and chroma of the image. Moreover, the lookup table with the black ink signal and an undercolor signal stored therein has a storage capacity of a number obtained by totaling a number at which the difference (MAX-MIN) between the maximum value MAX and the minimum value MIN is an integral multiple of a predetermined value and a number at which the difference is other than the integral multiple and the maximum value MAX is equal to a maximum value of a defined region. Thereby, all combinations of the maximum value MAX and minimum value MIN are linearly interpolated without disposing any storage region

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 4 N 1/60		G 0 3 G 15/01	S 2 C 2 6 2
B 4 1 J 2/525		G 0 6 T 1/00	5 1 0 2 H 0 3 0
G 0 3 G 15/01		H 0 4 N 1/40	D 5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00	5 1 0	B 4 1 J 3/00	B 5 C 0 7 7
H 0 4 N 1/46		H 0 4 N 1/46	Z 5 C 0 7 9
審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 19 頁)			

(21)出願番号	特願2001-290210(P2001-290210)	(71)出願人	000003562 東芝テック株式会社 東京都千代田区神田錦町1丁目1番地
(22)出願日	平成13年9月21日(2001.9.21)	(72)発明者	澤田 崇行 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝テック株式会社柳町事業所内
(31)優先権主張番号	09/933036	(72)発明者	田畑 淳 神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝テック株式会社柳町事業所内
(32)優先日	平成13年8月21日(2001.8.21)	(74)代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)
(33)優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

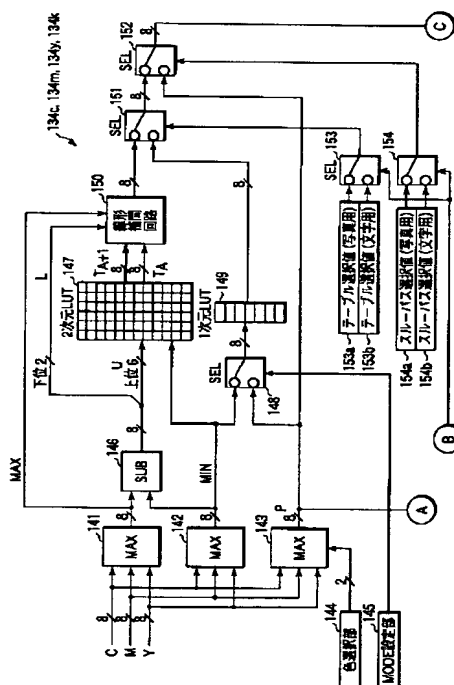
(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】適正なグレー再現と高彩度色表現の両立、適正な写真部の黒再現と黒文字の再現、及びダーク色再現の不安定性解消を可能とする。

【解決手段】1画素ごとにカラー画像の三原色を表すC
MY信号の中の最大値MAXと最小値MINとの差分

(MAX-MIN) および前記最小値MINとに基づいてアドレスを生成し、このアドレスからデータが読み出されるルックアップテーブルと、このルックアップテーブルから読み出されたデータに基づいて墨信号を生成する。また、墨信号および下色信号を記憶するルックアップテーブルが、最大値MAXと最小値MINとの差分(MAX-MIN) が所定値の整数倍である場合の数と、それ以外の場合でかつ最大値MAXが定義域の最大値に等しい場合の数とを合計した場合の数だけ記憶容量を持つようにして、最大値MAXと最小値MINの全組み合わせについて記憶領域を持たずに線形補間する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 三原色からなるカラー画像データに対して墨加刷を行う画像処理装置であって、

前記カラー画像データにおける 1 画素ごとの三原色を表す三値の中の最大値と最小値との差分、及び前記最小値とに応じて墨信号を生成する墨生成手段を具備する画像処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 の画像処理装置において、前記カラー画像データは、シアン、マゼンタ、イエロウの三原色である。

【請求項 3】 三原色からなるカラー画像データに対して墨加刷を行う画像処理装置であって、前記カラー画像データにおける 1 画素ごとの三原色を表す三値の中の最大値と最小値との差分、及び前記最小値とに基づいてアドレスを生成するアドレス生成手段と、このアドレス生成手段で生成されたアドレスからデータが読み出されるルックアップテーブルと、このルックアップテーブルから読み出されたデータに基づいて墨信号を生成する墨生成手段と、を具備する画像処理装置。

【請求項 4】 請求項 3 の画像処理装置において、上記ルックアップテーブルは、2 次元ルックアップテーブルである。

【請求項 5】 請求項 3 の画像処理装置において、上記ルックアップテーブルは、前記最小値が一定であるとき前記最大値の増加に応じて単調減少するデータ群が格納され、かつ前記最大値と最小値との差分が一定であるとき前記最小値の増加に応じて単調増加するデータ群が格納され、かつ前記アドレスからデータが読み出される。

【請求項 6】 三原色からなるカラー画像データに対して墨加刷を行う画像処理装置であって、前記カラー画像データにおける 1 画素ごとの三原色を表す三値の中の最大値と最小値との差分、及び前記最小値とに応じて下色信号を生成する下色生成手段と、この下色生成手段で生成された下色信号に基づいて前記 1 画素ごとに三原色を表す三値を補正する補正手段と、を具備する画像処理装置。

【請求項 7】 三原色からなるカラー画像データに対して墨加刷を行う画像処理装置であって、前記カラー画像データにおける 1 画素ごとの三原色を表す三値の中の最大値と最小値との差分、及び前記最小値とに基づいてアドレスを生成するアドレス生成手段と、このアドレス生成手段で生成されたアドレスからデータが読み出されるルックアップテーブルと、このルックアップテーブルから読み出されたデータに基づいて下色信号を生成する下色生成手段と、この下色生成手段で生成された下色信号に基づいて前記 1 画素ごとに三原色を表す三値を補正する補正手段と、を具備する画像処理装置。

【請求項 8】 三原色からなるカラー画像データに対し

2

て墨加刷を行う画像処理装置であって、

前記カラー画像データにおける 1 画素ごとの三原色を表す三値の中の最大値と最小値との差分、及び前記最小値とに基づいてアドレスを生成するアドレス生成手段と、前記最大値と最小値との差分が所定値の整数倍である場合の数と、それ以外の場合でかつ前記最大値が定義域の最大値に等しい場合の数と、を合計した場合の数だけの記憶容量を有し、前記アドレス生成手段で生成されたアドレスからデータが読み出されるルックアップテーブルと、

前記最大値と最小値との差分が所定値の整数倍である場合または前記最大値が定義域の最大値に等しい場合、前記ルックアップテーブルから読み出されたデータを墨信号として出力し、前記最大値と最小値との差分が所定値の整数倍でない場合かつ前記最大値が定義域の最大値に等しくない場合、前記ルックアップテーブルから読み出されるデータと前記アドレスの 1 つ隣りから読み出されるデータとから墨信号を補間生成して出力する墨生成手段と、

を具備する画像処理装置。

【請求項 9】 三原色からなるカラー画像データに対して墨加刷を行う画像処理装置であって、

前記カラー画像データにおける 1 画素ごとの三原色を表す三値の中の最大値と最小値との差分、及び前記最小値とに基づいてアドレスを生成するアドレス生成手段と、前記最大値と最小値との差分が所定値の整数倍である場合の数と、それ以外の場合でかつ前記最大値が定義域の最大値に等しい場合の数と、を合計した場合の数だけの記憶容量を有し、前記アドレス生成手段で生成されたアドレスからデータが読み出されるルックアップテーブルと、

前記最大値と最小値との差分が所定値の整数倍である場合または前記最大値が定義域の最大値に等しい場合、前記ルックアップテーブルから読み出されたデータを下色信号として出力し、前記最大値と最小値との差分が所定値の整数倍でない場合かつ前記最大値が定義域の最大値に等しくない場合、前記ルックアップテーブルから読み出されるデータと前記アドレスの 1 つ隣りから読み出されるデータとから下色信号を補間生成して出力する下色生成手段と、

この下色生成手段から出力された下色信号に基づいて前記三原色を表す三値を補正する補正手段と、を具備する画像処理装置。

【請求項 10】 三原色からなるカラー画像データに対して墨加刷を行う画像処理装置であって、前記カラー画像データにおける 1 画素ごとの三原色を表す三値の中の最大値と最小値との差分、及び前記最小値とに基づいて第 1 の下色成分を生成する第 1 の生成手段と、

前記カラー画像データにおける 1 画素ごとの三原色を表

3

す三値に基づいて第2の下色成分を生成する第2の下色生成手段と、
前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値から前記第1の生成手段で生成された第1の下色成分を減算する第1の減算手段と、
予め定められた第1の定数から前記第2の下色生成手段で生成された第2の下色成分を減算する第2の減算手段と、
予め定められた第2の定数に前記第1の減算手段の減算結果を乗算し、さらに前記第2の減算手段の減算結果で 10
除算して得られる演算結果を出力する演算手段と、
を具備する画像処理装置。

【請求項11】 請求項10の画像処理装置において、前記第1の定数及び第2の定数は、ともに前記三原色の定義域の最大値よりも大きい値である。

【請求項12】 請求項10の画像処理装置において、前記第1の定数及び第2の定数は、相等しく、かつ前記三原色の定義域の最大値よりも大きい値である。

【請求項13】 請求項10の画像処理装置において、前記第2の下色成分は、前記第1の下色成分よりも小 20
さい。

【請求項14】 三原色からなるカラー画像データに対して墨加刷を行う画像処理装置であって、
前記カラー画像データにおける1画素ごとの画素属性を識別して画素属性信号を出力する識別手段と、
前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値の中の最大値と最小値との差分、及び前記最小値とに基づいて第1のアドレスを生成する第1のアドレス生成手段と、
この第1のアドレス生成手段で生成された第1のアドレ 30
スからデータが読み出される第1のルックアップテーブルと、
この第1のルックアップテーブルから読み出されるデータに基づいて第1の墨信号候補を生成する処理手段と、
前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値に基づいて第2のアドレスを生成する第2のアドレス生成手段と、
この第2のアドレス生成手段で生成された第2のアドレ 40
スからデータが読み出される第2のルックアップテーブルと、
この第2のルックアップテーブルから読み出されたデータと、前記処理手段で生成された第1の墨信号候補とを、上記識別手段から出力される当該画素の画像属性信号に応じてどちらか一方を墨信号として選択出力する墨信号選択手段と、
を具備する画像処理装置。

【請求項15】 三原色からなるカラー画像データに対して墨加刷を行う画像処理装置であって、
前記カラー画像データにおける1画素ごとの画素属性を識別して画素属性信号を出力する識別手段と、 50

4

前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値の中の最大値と最小値との差分、及び前記最小値とに基づいて第1のアドレスを生成する第1のアドレス生成手段と、

この第1のアドレス生成手段で生成された第1のアドレスからデータが読み出される第1のルックアップテーブルと、

この第1のルックアップテーブルから読み出されるデータに基づいて第1の下色信号候補を生成する処理手段と、

前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値に基づいて第2のアドレスを生成する第2のアドレス生成手段と、

この第2のアドレス生成手段で生成された第2のアドレスからデータが読み出される第2のルックアップテーブルと、

この第2のルックアップテーブルから読み出されたデータと、前記処理手段で生成された第1の下色信号候補とを、上記識別手段から出力される当該画素の画像属性信号に応じてどちらか一方を下色信号として選択出力する下色信号選択手段と、

この下色信号選択手段から選択出力された下色信号に基づいて前記三原色を表す三値を補正する補正手段と、
を具備する画像処理装置。

【請求項16】 三原色からなるカラー画像データに対して墨加刷を行う画像処理装置であって、
前記カラー画像データにおける1画素ごとの画素属性を識別して画素属性信号を出力する識別手段と、
前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値に基づいて第1の下色成分を生成する第1の下色生成手段と、
前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値に基づいて第2の下色成分を生成する第2の下色生成手段と、
前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値に基づいて第3の下色成分を生成する第3の下色生成手段と、
前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値から前記第1の生成手段で生成された第1の下色成分を減算する第1の減算手段と、
予め定められた第1の定数から前記第2の下色生成手段で生成された第2の下色成分を減算する第2の減算手段と、
予め定められた第2の定数に前記第1の減算手段の減算結果を乗算し、さらに前記第2の減算手段の減算結果で除算して得られる第1の補正三原色候補を出力する第1の演算手段と、
前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値から前記第3の下色成分を減算して第2の補正三原色候補を出力する第2の演算手段と、

この第2の演算手段から出力された第2の補正三原色候補と、前記第1の演算手段から出力された第1の補正三原色候補とを、上記識別手段から出力される当該画素の画像属性信号に応じてどちらか一方を補正三原色として選択出力する選択手段と、
を具備する画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、カラー画像形成装置に係り、特にデジタルカラー複写機の適正な色再現 10
を行う画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、デジタルカラー複写機においては、原稿のカラー画像の反射率を画素毎にR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の3色に色分解して読取り、R、G、Bの3色のデジタル画像データに変換している。これら3色のデジタル画像データに対して、濃度変換処理、下色除去処理、墨加刷処理、及びマスキング処理などの色補正処理を行い、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロウ）、K（ブラック）の4 20
色のデジタル画像濃度データを得る。

【0003】この4色のデジタル画像濃度データに基づいて、デジタル画像であるドットイメージが複写紙に記録される。

【0004】上記墨加刷処理によって所定の墨加刷量の黒トナーを他のC、M、Yの3色のトナーに追加することにより、高濃度領域での濃度補充を行い、画像のシャド一部における再現性を向上させることができる。また、上記下色除去処理によって上記他の3色のトナーから所定の下色除去量のグレー成分を取り除き黒トナーと 30
置き換えることにより、色のレジストレーションを強くし、文字などの再現性を向上させることができる。

【0005】また、形成すべき原稿画像の種類に依存して、墨加刷処理の墨加刷量と下色除去処理の下色除去量の各最適値が異なることから、写真、文字などの原稿の種類を入力することによって上記墨加刷量と上記下色除去量を切り換える装置が提案されている。

【0006】また、特開平4-200271号公報は、白黒またはカラーの判別結果に応じて、墨加刷量及び下色除去量をそれぞれ切り換えるようにしている。 40

【0007】さらに、特開平4-341061号公報は、有彩色または無彩色の判別結果（4段階評価）に応じて、墨加刷量及び下色除去量をそれぞれ切り換えるようにしている。

【0008】また、特開平5-14696号公報は、H（色相）、V（明度）、C（彩度）のデータに変換するHVC変換の彩度に応じて、墨加刷量及び下色除去量を決定するようにしている。

【0009】しかしながら、上述したような方法を用いても、適正なグレー再現と高彩度色表現を両立させるこ 50

とが難しく、適正な写真部の黒再現と適正な黒文字の再現を両立させることも難しく、さらにダーク色再現が不安定性となるという問題があった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】そこで、この発明は、適正なグレー再現と高彩度色表現の両立、適正な写真部の黒再現と黒文字の再現、及びダーク色再現の不安定性解消を可能とすることのできる画像処理装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明は、三原色からなるカラー画像データに対して墨加刷を行う画像処理装置であって、前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値の中の最大値と最小値との差分、及び前記最小値とに応じて墨信号を生成する墨生成手段を具備する画像処理装置を提供するものである。

【0012】この発明は、三原色からなるカラー画像データに対して墨加刷を行う画像処理装置であって、前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値の中の最大値と最小値との差分、及び前記最小値とに基づいてアドレスを生成するアドレス生成手段と、このアドレス生成手段で生成されたアドレスからデータが読み出されるルックアップテーブルと、このルックアップテーブルから読み出されたデータに基づいて墨信号を生成する墨生成手段とを具備する画像処理装置を提供するものである。

【0013】この発明は、三原色からなるカラー画像データに対して墨加刷を行う画像処理装置であって、前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値の中の最大値と最小値との差分、及び前記最小値とに応じて下色信号を生成する下色生成手段と、この下色生成手段で生成された下色信号に基づいて前記1画素ごとに三原色を表す三値を補正する補正手段とを具備する画像処理装置を提供するものである。

【0014】この発明は、三原色からなるカラー画像データに対して墨加刷を行う画像処理装置であって、前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値の中の最大値と最小値との差分、及び前記最小値とに基づいてアドレスを生成するアドレス生成手段と、このアドレス生成手段で生成されたアドレスからデータが読み出されるルックアップテーブルと、このルックアップテーブルから読み出されたデータに基づいて下色信号を生成する下色生成手段と、この下色生成手段で生成された下色信号に基づいて前記1画素ごとに三原色を表す三値を補正する補正手段とを具備する画像処理装置を提供するものである。

【0015】この発明は、三原色からなるカラー画像データに対して墨加刷を行う画像処理装置であって、前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値の中の最大値と最小値との差分、及び前記最小値とに

7

基づいてアドレスを生成するアドレス生成手段と、前記最大値と最小値との差分が所定値の整数倍である場合の数と、それ以外の場合でかつ前記最大値が定義域の最大値に等しい場合の数と、を合計した場合の数だけの記憶容量を有し、前記アドレス生成手段で生成されたアドレスからデータが読み出されるルックアップテーブルと、前記最大値と最小値との差分が所定値の整数倍である場合または前記最大値が定義域の最大値に等しい場合、前記ルックアップテーブルから読み出されたデータを墨信号として出力し、前記最大値と最小値との差分が所定値の整数倍でない場合かつ前記最大値が定義域の最大値に等しくない場合、前記ルックアップテーブルから読み出されるデータと前記アドレスの1つ隣りから読み出されるデータとから墨信号を補間生成して出力する墨生成手段とを具備する画像処理装置を提供するものである。

【0016】この発明は、三原色からなるカラー画像データに対して墨加刷を行う画像処理装置であって、前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値の中の最大値と最小値との差分、及び前記最小値とに基づいてアドレスを生成するアドレス生成手段と、前記最大値と最小値との差分が所定値の整数倍である場合の数と、それ以外の場合でかつ前記最大値が定義域の最大値に等しい場合の数と、を合計した場合の数だけの記憶容量を有し、前記アドレス生成手段で生成されたアドレスからデータが読み出されるルックアップテーブルと、前記最大値と最小値との差分が所定値の整数倍である場合または前記最大値が定義域の最大値に等しい場合、前記ルックアップテーブルから読み出されたデータを下色信号として出力し、前記最大値と最小値との差分が所定値の整数倍でない場合かつ前記最大値が定義域の最大値に等しくない場合、前記ルックアップテーブルから読み出されるデータと前記アドレスの1つ隣りから読み出されるデータとから下色信号を補間生成して出力する下色生成手段と、この下色生成手段から出力された下色信号に基づいて前記三原色を表す三値を補正する補正手段とを具備する画像処理装置を提供するものである。

【0017】この発明は、三原色からなるカラー画像データに対して墨加刷を行う画像処理装置であって、前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値の中の最大値と最小値との差分、及び前記最小値とに基づいて第1の下色成分を生成する第1の生成手段と、前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値に基づいて第2の下色成分を生成する第2の下色生成手段と、前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値から前記第1の生成手段で生成された第1の下色成分を減算する第1の減算手段と、予め定められた第1の定数から前記第2の下色生成手段で生成された第2の下色成分を減算する第2の減算手段と、予め定められた第2の定数に前記第1の減算手段の減算結果を乗算し、さらに前記第2の減算手段の減算結果で除

8

算して得られる演算結果を出力する演算手段とを具備する画像処理装置を提供するものである。

【0018】この発明は、三原色からなるカラー画像データに対して墨加刷を行う画像処理装置であって、前記カラー画像データにおける1画素ごとの画素属性を識別して画素属性信号を出力する識別手段と、前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値の中の最大値と最小値との差分、及び前記最小値とに基づいて第1のアドレスを生成する第1のアドレス生成手段と、この第1のアドレス生成手段で生成された第1のアドレスからデータが読み出される第1のルックアップテーブルと、この第1のルックアップテーブルから読み出されるデータに基づいて第1の墨信号候補を生成する処理手段と、前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値に基づいて第2のアドレスを生成する第2のアドレス生成手段と、この第2のアドレス生成手段で生成された第2のアドレスからデータが読み出される第2のルックアップテーブルと、この第2のルックアップテーブルから読み出されたデータと、前記処理手段で生成された第1の墨信号候補とを、上記識別手段から出力される当該画素の画素属性信号に応じてどちらか一方を墨信号として選択出力する墨信号選択手段とを具備する画像処理装置を提供するものである。

【0019】この発明は、三原色からなるカラー画像データに対して墨加刷を行う画像処理装置であって、前記カラー画像データにおける1画素ごとの画素属性を識別して画素属性信号を出力する識別手段と、前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値の中の最大値と最小値との差分、及び前記最小値とに基づいて第1のアドレスを生成する第1のアドレス生成手段と、この第1のアドレス生成手段で生成された第1のアドレスからデータが読み出される第1のルックアップテーブルと、この第1のルックアップテーブルから読み出されるデータに基づいて第1の下色信号候補を生成する処理手段と、前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値に基づいて第2のアドレスを生成する第2のアドレス生成手段と、この第2のアドレス生成手段で生成された第2のアドレスからデータが読み出される第2のルックアップテーブルと、この第2のルックアップテーブルから読み出されたデータと、前記処理手段で生成された第1の下色信号候補とを、上記識別手段から出力される当該画素の画素属性信号に応じてどちらか一方を下色信号として選択出力する下色信号選択手段と、この下色信号選択手段から選択出力された下色信号に基づいて前記三原色を表す三値を補正する補正手段とを具備する画像処理装置を提供するものである。

【0020】この発明は、三原色からなるカラー画像データに対して墨加刷を行う画像処理装置であって、前記カラー画像データにおける1画素ごとの画素属性を識別して画素属性信号を出力する識別手段と、前記カラー画

像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値に基づいて第1の下色成分を生成する第1の下色生成手段と、前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値に基づいて第2の下色成分を生成する第2の下色生成手段と、前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値に基づいて第3の下色成分を生成する第3の下色生成手段と、前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値から前記第1の生成手段で生成された第1の下色成分を減算する第1の減算手段と、予め定められた第1の定数から前記第2の下色生成手段で生成された第2の下色成分を減算する第2の減算手段と、予め定められた第2の定数に前記第1の減算手段の減算結果を乗算し、さらに前記第2の減算手段の減算結果で除算して得られる第1の補正三原色候補を出力する第1の演算手段と、前記カラー画像データにおける1画素ごとの三原色を表す三値から前記第3の下色成分を減算して第2の補正三原色候補を出力する第2の演算手段と、この第2の演算手段から出力された第2の補正三原色候補と、前記第1の演算手段から出力された第1の補正三原色候補とを、上記識別手段から出力される当該画素の画像属性信号に応じてどちらか一方を補正三原色として選択出力する選択手段とを具備する画像処理装置を提供するものである。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。

【0022】図1は、この発明に係るカラー画像の複製画像を形成するデジタル式カラー複写機などのカラー画像形成装置の内部構成を概略的に示している。このカラー画像形成装置は、大別して、原稿上のカラー画像を読み取る画像読取手段としてのカラスキャナ部1と、読み取ったカラー画像の複製画像を形成する画像形成手段としてのカラープリンタ部2とから構成されている。

【0023】カラスキャナ部1は、その上部に原稿台カバー3を有し、閉じた状態にある原稿台カバー3に対向配設され、原稿がセットされる透明ガラスからなる原稿台4を有している。原稿台4の下方には、原稿台4上に載置された原稿を照明する露光ランプ5、露光ランプ5からの光を原稿に集光させるためのリフレクタ6、および、原稿からの反射光を図面に対して左方向に折り曲げる第1ミラー7などが配設されている。露光ランプ5、リフレクタ6、および、第1ミラー7は、第1キャリッジ8に固設されている。第1キャリッジ8は、図示しない歯付きベルトなどを介して図示しないパルスモータによって駆動されることにより、原稿台4の下面に沿って平行移動されるようになっている。

【0024】第1キャリッジ8に対して図中左側、すなわち、第1ミラー7により反射された光が案内される方向には、図示しない駆動機構（たとえば、歯付きベルト並びに直流モータなど）を介して原稿台4と平行に移動

可能に設けられた第2キャリッジ9が配設されている。第2キャリッジ9には、第1ミラー7により案内される原稿からの反射光を図中下方に折り曲げる第2ミラー11、および、第2ミラー11からの反射光を図中右方向に折り曲げる第3ミラー12が互いに直角に配置されている。第2キャリッジ9は、第1キャリッジ8に従動されるとともに、第1キャリッジ8に対して1/2の速度で原稿台4に沿って平行移動されるようになっている。

【0025】第2、第3ミラー11、12で折り返された光の光軸を含む面内には、第3ミラー12からの反射光を所定の倍率で結像させる結像レンズ13が配置され、結像レンズ13を通過した光の光軸と略直交する面内には、結像レンズ13により集束性が与えられた反射光を電気信号に変換するCCD形カラーイメージセンサ（光電変換素子）15が配設されている。CCD形カラーイメージセンサ15からの出力は後述する主制御部30に接続されている。

【0026】しかして、露光ランプ5からの光をリフレクタ6により原稿台4上の原稿に集光させると、原稿からの反射光は、第1ミラー7、第2ミラー11、第3ミラー12、および、結像レンズ13を介してカラーイメージセンサ15に入射され、ここで入射光がR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の光の3原色に応じた電気信号に変換される。

【0027】カラープリンタ部2は、周知の減色混合法に基づいて、各色成分ごとに色分解された画像、すなわち、イエロウ（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、および、ブラック（K）の4色の画像をそれぞれ形成する第1～第4の画像形成部10y、10m、10c、10kを有している。

【0028】各画像形成部10y、10m、10c、10kの下方には、各画像形成部により形成された各色ごとの画像を図中矢印a方向に搬送する搬送手段としての搬送ベルト21を含む搬送機構20が配設されている。搬送ベルト21は、図示しないモータにより矢印a方向に回転される駆動ローラ91と、駆動ローラ91から所定距離離間された従動ローラ92との間に巻回されて張設され、矢印a方向に一定速度で無端走行される。なお、各画像形成部10y、10m、10c、10kは、搬送ベルト21の搬送方向に沿って直列に配置されている。

【0029】各画像形成部10y、10m、10c、10kは、それぞれ搬送ベルト21と接する位置で外周面が同一の方向に回転可能に形成された像担持体としての感光体ドラム61y、61m、61c、61kを含んでいる。各感光体ドラム61y、61m、61c、61kには、図示しないモータにより所定の周速度で回転されるようになっている。

【0030】各感光体ドラム61y、61m、61c、61kは、その軸線が互いに等間隔になるように配設さ

11

れているとともに、その軸線は搬送ベルト21により画像が搬送される方向と直交するよう配置されている。なお、以下の説明においては、各感光体ドラム61y、61m、61c、61kの軸線方向を主走査方向（第2の方向）とし、感光体ドラム61y、61m、61c、61kの回転方向、すなわち、搬送ベルト21の回転方向（図中矢印a方向）を副走査方向（第1の方向）とする。

【0031】各感光体ドラム61y、61m、61c、61kの周囲には、主走査方向に延出された帯電手段としての帯電装置62y、62m、62c、62k、除電装置63y、63m、63c、63k、主走査方向に同様に延出された現像手段としての現像ローラ64y、64m、64c、64k、下撹拌ローラ67y、67m、67c、67k、上撹拌ローラ68y、68m、68c、68k、主走査方向に同様に延出された転写手段としての転写装置93y、93m、93c、93k、主走査方向に同様に延出されたクリーニングブレード65y、65m、65c、65k、および、排トナー回収スクリュ66y、66m、66c、66kが、それぞれ対応する感光体ドラム61y、61m、61c、61kの回転方向に沿って順に配置されている。

【0032】なお、各転写装置93y、93m、93c、93kは、対応する感光体ドラム61y、61m、61c、61kとの間で搬送ベルト21を挟持する位置、すなわち、搬送ベルト21の内側に配設されている。また、後述する露光装置50による露光ポイントとは、それぞれ帯電装置62y、62m、62c、62kと現像ローラ64y、64m、64c、64kとの間の感光体ドラム61y、61m、61c、61kの外周面上に形成される。

【0033】搬送機構20の下方には、各画像形成部10y、10m、10c、10kにより形成された画像を転写する被画像形成媒体としての用紙Pを複数枚収容した用紙カセット22a、22bが配置されている。

【0034】用紙カセット22a、22bの一端部であって、従動ローラ92に近接する側には、用紙カセット22a、22bに収容されている用紙Pをその最上部から1枚ずつ取り出すピックアップローラ23a、23bが配置されている。ピックアップローラ23a、23bと従動ローラ92との間には、用紙カセット22a、22bから取り出された用紙Pの先端と画像形成部10yの感光体ドラム61yに形成されたyトナー像の先端とを整合させるためのレジストローラ24が配置されている。

【0035】なお、他の感光体ドラム61m、61c、61kに形成されたトナー像は、搬送ベルト21上を搬送される用紙Pの搬送タイミングに合わせて各転写位置に供給される。

【0036】レジストローラ24と第1の画像形成部1

12

0yとの間であって、従動ローラ92の近傍、すなわち、実質的に搬送ベルト21を挟んで従動ローラ92の外周上には、レジストローラ24を介して所定のタイミングで搬送される用紙Pに静電吸着力を付与するための吸着ローラ26が配設されている。なお、吸着ローラ26の軸線と従動ローラ92の軸線とは、互いに平行になるように設定されている。

【0037】搬送ベルト21の一端であって、駆動ローラ91の近傍、すなわち、実質的に搬送ベルト21を挟んで駆動ローラ91の外周上には、搬送ベルト21上に形成された画像の位置を検知するための位置ずれセンサ96が配設されている。位置ずれセンサ96は、たとえば、透過型あるいは反射形の光センサにより構成される。

【0038】駆動ローラ91の外周上であって、位置ずれセンサ96の下流側の搬送ベルト21上には、搬送ベルト21上に付着したトナーあるいは用紙Pの紙かすなどを除去する搬送ベルトクリーニング装置95が配置されている。

【0039】搬送ベルト21を介して搬送された用紙Pが駆動ローラ91から離脱されて、さらに搬送される方向には、用紙Pを所定温度に加熱することにより用紙Pに転写されたトナー像を溶融し、トナー像を用紙Pに定着させる定着装置80が配設されている。定着装置80は、ヒートローラ対81、オイル塗付ローラ82、83、ウェブ巻取りローラ84、ウェブローラ85、ウェブ押付けローラ86とから構成されている。用紙P上に形成されたトナーを用紙に定着させ、排紙ローラ対87により排出される。

【0040】各感光体ドラム61y、61m、61c、61kの外周面上にそれぞれ色分解された静電潜像を形成する露光装置50は、後述する画像処理装置36にて色分解された各色ごとの画像データ（y、m、c、k）に基づいて発光制御される半導体レーザ発振器60を有している。半導体レーザ発振器60の光路上には、レーザービームを反射、走査するポリゴンモータ54に回転されるポリゴンミラー51、および、ポリゴンミラー51を介して反射されたレーザービームの焦点を補正して結像させるためのf θ レンズ52、53が順に設けられている。

【0041】f θ レンズ53と各感光体ドラム61y、61m、61c、61kの間には、f θ レンズ53を通過した各色ごとのレーザービーム光を各感光体ドラム61y、61m、61c、61kの露光位置に向けて折り曲げる第1の折り返しミラー55y、55m、55c、55k、および、第1の折り返しミラー55y、55m、55cにより折り曲げられたレーザービーム光を更に折り曲げる第2および第3の折り返しミラー56y、56m、56c、57y、57m、57cが配置されている。

【0042】なお、黒用のレーザービーム光は、第1の折り返しミラー55kにより折り返された後、他のミラーを経由せずに感光体ドラム61k上に案内されるようになっている。

【0043】図2は、図1におけるデジタル複写機の電氣的接続および制御のための信号の流れを概略的に表わすブロック図を示している。図2において、制御系は、主制御部30内のメインCPU（セントラル・プロセッシング・ユニット）31、カラスキャナ部1のスカ
ナCPU100、および、カラープリンタ部2のプリン
タCPU110の3つのCPUで構成される。

【0044】メインCPU31は、プリンタCPU110と共有RAM（ランダム・アクセス・メモリ）35を介して双方向通信を行うものであり、メインCPU31は動作指示をだし、プリンタCPU110は状態ステータスを返すようになっている。プリンタCPU110とスカ
ナCPU100はシリアル通信を行い、プリンタCPU110は動作指示をだし、スカ
ナCPU100は状態ステータスを返すようになっている。

【0045】操作パネル40は、液晶表示器42、各種操作キー43、および、これらが接続されたパネルCPU41を有し、メインCPU31に接続されている。

【0046】主制御部30は、メインCPU31、ROM（リード・オンリ・メモリ）32、RAM33、NVRAM34、共有RAM35、画像処理装置36、ページメモリ制御部37、ページメモリ38、プリンタコントローラ39、および、プリンタフロントROM121によって構成されている。

【0047】メインCPU31は、全体的な制御を司るものである。ROM32は、制御プログラム、後述する内部レジスタに各種データを設定するファームウェアなどが記憶されている。RAM33は、一時的にデータを記憶するものである。

【0048】NVRAM（持久ランダム・アクセス・メモリ：nonvolatile RAM）34は、バッテリー（図示しない）にバックアップされた不揮発性のメモリであり、電源を遮断しても記憶データを保持するようになっている。

【0049】共有RAM35は、メインCPU31とプリンタCPU110との間で、双方向通信を行うために用いるものである。

【0050】ページメモリ制御部37は、ページメモリ38に対して画像情報を記憶したり、読出したりするものである。ページメモリ38は、複数ページ分の画像情報を記憶できる領域を有し、カラスキャナ部1からの画像情報を圧縮したデータを1ページ分ごとに記憶可能に形成されている。

【0051】プリンタフロントROM121には、プリントデータに対応するフォントデータが記憶されている。プリンタコントローラ39は、パーソナルコンピュ

ータなどの外部機器122からのプリントデータを、そのプリントデータに付与されている解像度を示すデータに応じた解像度でプリンタフロントROM121に記憶されているフォントデータを用いて画像データに展開するものである。

【0052】カラスキャナ部1は、全体を制御を司るスカ
ナCPU100、制御プログラム等が記憶されているROM101、データ記憶用のRAM102、前記カラーイメージセンサ15を駆動するCCDドライバ103、前記第1キャリッジ8などを移動する走査モータの回転を制御する走査モータドライバ104、および、画像補正部105などによって構成されている。

【0053】画像補正部105は、カラーイメージセンサ15から出力されるR、G、Bのアナログ信号をそれぞれデジタル信号に変換するA/D変換回路、カラーイメージセンサ15のばらつき、あるいは、周囲の温度変化などに起因するカラーイメージセンサ15からの出力信号に対するスレッシュホールドレベルの変動を補正するためのシェーディング補正回路、および、シェーディング補正回路からのシェーディング補正されたデジタル信号を一旦記憶するラインメモリなどから構成されている。

【0054】カラープリンタ部2は、全体の制御を司るプリンタCPU110、制御プログラムなどが記憶されているROM111、データ記憶用のRAM112、半導体レーザ発振器60を駆動するレーザドライバ113、露光装置50のポリゴンモータ54を駆動するポリゴンモータドライバ114、搬送機構20による用紙Pの搬送を制御する搬送制御部115、前記帯電装置、現像ローラ、および、転写装置を用いて帯電、現像、転写を行うプロセスを制御するプロセス制御部116、定着装置80を制御する定着制御部117、およびオプションを制御するオプション制御部118によって構成されている。

【0055】なお、画像処理装置36、ページメモリ38、プリンタコントローラ39、画像補正部105、レーザドライバ113は、画像データバス120によって接続されている。

【0056】図3は、前記画像処理装置36の構成を概略的に示している。図3において、カラスキャナ部1から出力される画像データR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）は、それぞれ画像処理装置36の色変換部131と像域識別部132とに送られる。色変換部131は、入力される画像データR、G、BをC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロウ）の色信号に変換する。

【0057】また、像域識別部132は、入力される画像データR、G、Bから文字領域、写真領域等の像域を識別して識別信号を出力する。像域識別部132から出力される識別信号は、後述するフィルタ133c、133m、133y、墨加刷部134c、134m、134

15

y、134k、及び階調処理部135c、135m、135y、135kに出力される。

【0058】色変換部131から出力されるC、M、Yの色信号は、それぞれフィルタ133c、133m、133yに送られる。

【0059】フィルタ133cは、入力されるCの色信号を入力される識別信号に応じてフィルタ処理して墨加刷部134c、134m、134y、134kに出力する。

【0060】フィルタ133mは、入力されるMの色信号を入力される識別信号に応じてフィルタ処理して墨加刷部134c、134m、134y、134kに出力する。

【0061】フィルタ133yは、入力されるYの色信号を入力される識別信号に応じてフィルタ処理して墨加刷部134c、134m、134y、134kに出力する。

【0062】墨加刷部134cは、入力されるC、M、Yの色信号と識別信号とから、Cの色信号の下色置換えを行って階調処理部135cに出力する。

【0063】墨加刷部134mは、入力されるC、M、Yの色信号と識別信号とから、Mの色信号の下色置換えを行って階調処理部135mに出力する。

【0064】墨加刷部134yは、入力されるC、M、Yの色信号と識別信号とから、Yの色信号の下色置換えを行って階調処理部135yに出力する。

【0065】墨加刷部134kは、入力されるC、M、Yの色信号と識別信号とから、墨生成を行って階調処理部135kに出力する。

【0066】階調処理部135cは、入力される識別信号に応じて入力されるCの色信号をカラープリンタ部2の記録可能なビット数にあわせて、例えば誤差拡散法等の処理を行ってカラープリンタ部2に出力する。

【0067】階調処理部135mは、入力される識別信号に応じて入力されるMの色信号をカラープリンタ部2の記録可能なビット数にあわせて、例えば誤差拡散法等の処理を行ってカラープリンタ部2に出力する。

【0068】階調処理部135yは、入力される識別信号に応じて入力されるYの色信号をカラープリンタ部2の記録可能なビット数にあわせて、例えば誤差拡散法等の処理を行ってカラープリンタ部2に出力する。

【0069】階調処理部135kは、入力される識別信号に応じて入力されるKの色信号をカラープリンタ部2の記録可能なビット数にあわせて、例えば誤差拡散法等の処理を行ってカラープリンタ部2に出力する。カラー印刷をする場合、墨色（黒色）は、3色のC、M、Yのインクからだと黒に近いグレーになってしまうので黒色部分を正確に黒い画素として印刷できるよう黒色部分の信号（K）を生成している。

【0070】図4、5は、本発明に係る墨加刷部134

16

c、134m、134y、134kの構成例を示すものである。

【0071】フィルタ133cでフィルタ処理されたCの色信号、フィルタ133mでフィルタ処理されたMの色信号、フィルタ133yでフィルタ処理されたYの色信号とが、最大値検出部141、最小値検出部142、及びセクタ143に入力される。

【0072】最大値検出部（MAX）141は、最大値（MAX）を検出して減算器（SUB）146と線形補間回路150に出力する。

【0073】最小値検出部（MIN）142は、最小値（MIN）を検出して減算器（SUB）146と2次元ルックアップテーブル（LUT）147とセクタ148に出力する。

【0074】セクタ143は、入力されるC、M、Yの色信号を色選択部144からの選択信号に応じて選択出力する。なお、色選択部144は、メインCPU31によりROM32に予め記憶されているファームウェアに基づいて設定される内部レジスタである。モード設定部145は、設定されたモードに対応した選択信号を出力する。セクタ143で選択された色信号は、データPとしてセクタ148、152、及び乗算器（MUL）171に出力される。

【0075】減算器146は、入力される最大値（MAX）と最小値（MIN）との差分の上記6ビットを2次元LUT147に出力し、下位2ビットを線形補間回路150に出力する。

【0076】セクタ148は、入力される最小値（MIN）とデータPとをモード（MODE）設定部145からの選択信号に応じて選択して1次元ルックアップテーブル（LUT）149に出力する。なお、モード設定部145は、メインCPU31によりROM32に予め記憶されているファームウェアに基づいて自動的にモードが設定される内部レジスタである。モード設定部145は、設定されたモードに対応した選択信号を出力する。ここで設定されるモードは、例えば、墨入れモード、γ変換モード等である。

【0077】2次元LUT147は、詳しくは後述するが入力される減算器146からの上位6ビットの最大値（MAX）と最小値（MIN）の差分（MAX-MIN）と最小値検出部142からの最小値（MIN）とに基づいてデータ T_{A+1} と T_A とを線形補間回路150に出力する。

【0078】図6は、2次元LUT147の構成を示すものである。図6に示すようにデータ T_{A+1} と T_A とが2次元LUT147から出力される。例えば、 $A=8505$ を T_A とした場合、データ T_{A+1} と T_A との間に補間する値が2つ存在する。

【0079】線形補間回路150は、データ T_{A+1} と T_A との間を補間してそのデータをセクタ151に出

17

力する。すなわち、線形補間回路150は、図6に示すようにデータ T_{A+1} と T_A との間を補間する。

【0080】このように、2次元LUT147と線形補間回路150とによって、最大値と最小値の全組み合わせについて記憶領域を持たなくても済むため、記憶領域を節約することができる。

【0081】1次元LUT(256通り)149は、入力される値に基づいてデータをセクタ151へ出力する。

【0082】セクタ151は、入力される線形補間回路150からのデータと1次元LUT149からのデータとをセクタ153からの選択信号に応じて選択してセクタ152に出力する。なお、セクタ153は、像域識別部132からの識別信号などの画素属性信号に応じて、内部レジスタ153a、153bに記憶されているテーブル選択値(写真用)とテーブル選択値(文字用)とを切り換えて選択信号をセクタ151に出力する。また、この内部レジスタ153a、153bに記憶されるテーブル選択値(写真用)とテーブル選択値(文字用)は、メインCPU31によりROM32に予め記憶されているファームウェアに基づいて設定される。

【0083】セクタ152は、セクタ151からのデータとセクタ143からのデータPとをセクタ154からの選択信号に応じて選択してデータKとして乗算器(MUL)172、174、及びセクタ187に出力する。なお、セクタ154は、像域識別部132からの識別信号などの画素属性信号に応じて、内部レジスタ154a、154bに記憶されているスループス選択値(写真用)とスループス選択値(文字用)とを切り換えて選択信号をセクタ152に出力する。また、この内部レジスタ154a、154bに記憶されるスループス選択値(写真用)とスループス選択値(文字用)は、メインCPU31によりROM32に予め記憶されているファームウェアに基づいて設定される。

【0084】一方、セクタ161は、像域識別部132からの識別信号などの画素属性信号に応じて、内部レジスタ161a、161bに記憶されている係数a(写真用)と係数a(文字用)とを切り換えて係数aを乗算器171に出力する。なお、この内部レジスタ161a、161bに記憶される係数a(写真用)と係数a(文字用)は、メインCPU31によりROM32に予め記憶されているファームウェアに基づいて設定される。

【0085】セクタ162は、像域識別部132からの識別信号などの画素属性信号に応じて、内部レジスタ162a、162bに記憶されている係数b(写真用)と係数b(文字用)とを切り換えて係数bを乗算器172に出力する。なお、この内部レジスタ162a、162bに記憶される係数b(写真用)と係数b(文字用)は、メインCPU31によりROM32に予め記憶され

18

ているファームウェアに基づいて設定される。

【0086】セクタ163は、像域識別部132からの識別信号などの画素属性信号に応じて、内部レジスタ163a、163bに記憶されている係数c(写真用)と係数c(文字用)とを切り換えて係数cを乗算器(MUL)173に出力する。なお、この内部レジスタ163a、163bに記憶される係数c(写真用)と係数c(文字用)は、メインCPU31によりROM32に予め記憶されているファームウェアに基づいて設定される。

【0087】セクタ164は、像域識別部132からの識別信号などの画素属性信号に応じて、内部レジスタ164a、164bに記憶されている係数d(写真用)と係数d(文字用)とを切り換えて係数dを乗算器174に出力する。なお、この内部レジスタ164a、164bに記憶される係数d(写真用)と係数d(文字用)は、メインCPU31によりROM32に予め記憶されているファームウェアに基づいて設定される。

【0088】セクタ165は、像域識別部132からの識別信号などの画素属性信号に応じて、内部レジスタ165a、165bに記憶されている係数e(写真用)と係数e(文字用)とを切り換えて係数eを乗算器(MUL)183に出力する。なお、この内部レジスタ165a、165bに記憶される係数e(写真用)と係数e(文字用)は、メインCPU31によりROM32に予め記憶されているファームウェアに基づいて設定される。

【0089】乗算器171は、入力されるセクタ143からのデータPに係数aを乗算して減算器(SUB)181に出力する。

【0090】乗算器172は、入力されるセクタ152からのデータKに係数bを乗算して減算器181に出力する。

【0091】乗算器173は、内部レジスタ173aに記憶されている定数255に係数cを乗算して減算器(SUB)182に出力する。なお、この内部レジスタ173aに記憶される定数255は、メインCPU31によりROM32に予め記憶されているファームウェアに基づいて設定される。

【0092】乗算器174は、入力されるセクタ152からのデータKに係数dを乗算して減算器182に出力する。

【0093】減算器181は、入力される乗算器171からの乗算結果と乗算器172からの乗算結果との差分(減算結果)を乗算器183に出力する。

【0094】減算器182は、入力される乗算器173からの乗算結果と乗算器174からの乗算結果との差分($c \times 255 - d \times K$)を割算器(DIV)185に出力する。

【0095】乗算器183は、入力される減算器181

からの差分(減算結果)にセクタ165からの係数 e を乗算($e \times (a \times P - b \times K)$)して乗算器184に出力し、さらに整数の下位8ビットをセクタ186に出力する。この整数の下位8ビットは、UCR(Under Color Removable)である。

【0096】乗算器184は、入力される乗算結果($e \times (a \times P - b \times K)$)に定数255を乗算して割算器185に出力する。

【0097】割算器185は、入力される乗算器184からの定数乗算結果($255 \times e \times (a \times P - b \times K)$)を減算器182からの差分($c \times 255 - d \times K$)で割算してGCR(Gray Component Replacement)が得られる。このGCRの下位8ビットをセクタ186に出力する。なお、上記GCRの計算で分母が「0」になった場合、割算器185は、内部レジスタ185aに予め記憶されている例外値を出力する。また、この内部レジスタ185aに記憶される例外値は、メインCPU31によりROM32に予め記憶されているファームウェアに基づいて設定される。

【0098】セクタ186は、入力される割算器185からのGCRの下位8ビットと乗算器183からのUCRの下位8ビットとをセクタ188からの選択信号に応じて選択してセクタ187に出力する。なお、セクタ188は、像域識別部132からの識別信号などの画素属性信号に応じて、内部レジスタに記憶されている下色置換え式選択値(写真用)と下色置換え式選択値(文字用)とを切り換えて選択信号をセクタ186に出力する。また、この内部レジスタ188a、188bに記憶される下色置換え式選択値(写真用)と下色置換え式選択値(文字用)は、メインCPU31によりROM32に予め記憶されているファームウェアに基づいて設定される。

【0099】セクタ187は、セクタ186からのデータとセクタ152からのデータKとをセクタ189からの選択信号に応じて選択してデータQとして次段に出力する。なお、セクタ189は、像域識別部132からの識別信号などの画素属性信号に応じて、内部レジスタ189a、189bに記憶されているCMY/K選択値(写真用)とCMY/K選択値(文字用)とを切り換えて選択信号をセクタ187に出力する。また、この内部レジスタ189a、189bに記憶されるCMY/K選択値(写真用)とCMY/K選択値(文字用)は、メインCPU31によりROM32に予め記憶されているファームウェアに基づいて設定される。

【0100】なお、ここで出力されるデータQは、墨加刷部134cではCの色信号であり次段が階調処理部135cであり、墨加刷部134mではMの色信号であり次段が階調処理部135mであり、墨加刷部134yではYの色信号であり次段が階調処理部135yであり、墨加刷部134kではKの色信号であり次段が階調処理

部135kである。

【0101】次に、このような構成において、本発明の画像処理装置について説明する。

【0102】本発明の画像処理装置では、1画素ごとにカラー画像の三原色を表すCMY信号の中の最大値MAXと最小値MINとの差分(MAX-MIN)および前記最小値MINとに基づいてアドレスを生成するアドレス生成手段と、この生成したアドレスからデータが読み出されるルックアップテーブルと、このルックアップテーブルから読み出されたデータに基づいて墨信号を生成する墨生成手段とを備え、画像の濃度および彩度に対して独立に墨の強さを設定することができる。

【0103】また、前記ルックアップテーブルは、最小値MINが一定であるとき最大値MAXの増加に応じて単調減少するデータ群が格納されるため、彩度が高い色ほど墨の量を減らすことができ、色の濁りを低減させることができる。

【0104】さらに、前記ルックアップテーブルは、最大値MAXと最小値MINとの差分(MAX-MIN)が一定であるとき最小値MINの増加に応じて単調増加するデータ群が格納されるため、彩度が低くかつ濃度が高い色ほど墨の量を増やすことができ、より深みのある黒を表現することが可能となる。

【0105】また、墨信号を記憶するルックアップテーブルが、最大値MAXと最小値MINとの差分(MAX-MIN)が所定値の整数倍である場合の数と、それ以外の場合でかつ最大値MAXが定義域の最大値(8ビットデータの場合は255)に等しい場合の数とを合計した場合の数だけ記憶容量を持つようにしている。すなわち、最大値MAXと最小値MINの全組み合わせについて記憶領域を持たなくても済むため、記憶領域を節約することができる。

【0106】ここで、墨加刷部134kにおける墨信号生成の動作を図4、5を参照して説明する。

【0107】まず、最大値検出部(MAX)141は、フィルタ133c、133m、133yから入力される1画素ごとのC、M、Yの色信号の最大値(MAX)を検出して減算器(SUB)146と線形補間回路150に出力する。

【0108】最小値検出部(MIN)142は、フィルタ133c、133m、133yから入力される1画素ごとのC、M、Yの色信号の最小値(MIN)を検出して減算器(SUB)146と2次元ルックアップテーブル(LUT)147とセクタ148に出力する。

【0109】減算器146は、最大値検出部(MAX)141から入力される最大値(MAX)と最小値検出部(MIN)142から入力される最小値(MIN)との差分(減算結果)を算出する。差分(MAX-MIN)の上記6ビットを2次元LUT147に出力し、下位2ビットを線形補間回路150に出力する。

21

【0110】2次元LUT147は、減算器146からの上位6ビットの差分(MAX-MIN)と最小値検出部142からの最小値(MIN)とに基づいて墨信号としてのデータ T_{A+1} と T_A とを線形補間回路150に出力する。

【0111】線形補間回路150は、データ T_{A+1} と T_A との間を補間してその墨信号としてのデータをセレクト151に出力する。

【0112】また、セレクト143は、フィルタ133c、133m、133yから入力される1画素ごとのC、M、Yの色信号を色選択部144からの選択信号に応じて選択出力する。セレクト143で選択された色信号は、データPとしてセレクト148、152、及び乗算器(MUL)171に出力される。

【0113】セレクト148は、最小値検出部(MIN)142から入力される最小値(MIN)とデータPとを、モード(MODE)設定部145からの選択信号に応じて選択して1次元ルックアップテーブル(LUT)149に出力する。

【0114】1次元LUT149は、セレクト148から入力される値に基づいて墨信号としてのデータをセレクト151へ出力する。

【0115】セレクト151は、線形補間回路150から入力される墨信号としてのデータと1次元LUT149から入力される墨信号としてのデータとを、画素属性信号に応じて出力されるセレクト153からの選択信号に応じて選択してセレクト152に出力する。

【0116】セレクト152は、セレクト151からの墨信号としてのデータとセレクト143からのデータPとを、画素属性信号に応じて出力されるセレクト154からの選択信号に応じて選択してデータKとして乗算器(MUL)172、174、及びセレクト187に出力する。

【0117】本発明の画像処理装置では、1画素ごとにカラー画像の三原色を表すCMY信号の中の最大値MAXと最小値MINとの差分(MAX-MIN)および前記最小値MINとに基づいてアドレスを生成するアドレス生成手段と、この生成したアドレスからデータが読み出されるルックアップテーブルと、このルックアップテーブルから読み出されたデータに基づいて下色信号を生成する下色生成手段とを備え、画像の濃度および彩度に対して独立に下色除去の強さを設定することができる。

【0118】また、前記ルックアップテーブルは、最小値MINが一定であるとき最大値MAXの増加に応じて単調減少するデータ群が格納されるため、彩度が高い色ほど有彩色色材の下色除去量を減らすことができ、彩度を保つことができる。

【0119】さらに、前記ルックアップテーブルは、最大値MAXと最小値MINとの差分(MAX-MIN)が一定であるとき最小値MINの増加に応じて単調増加

22

するデータ群が格納されるため、彩度が低かつ濃度が高い色ほど有彩色色材の下色除去量を増やすことができ、より純粋な黒を表現することが可能となる。

【0120】また、下色信号を記憶するルックアップテーブルが、最大値MAXと最小値MINとの差分(MAX-MIN)が所定値の整数倍である場合の数と、それ以外の場合でかつ最大値MAXが定義域の最大値(8ビットデータの場合は255)に等しい場合の数とを合計した場合の数だけ記憶容量を持つようにしている。すなわち、最大値MAXと最小値MINの全組み合わせについて記憶領域を持たなくても済むため、記憶領域を節約することができる。

【0121】ここで、墨加刷部134c、134m、134yにおける下色信号生成の動作を図4、5を参照して説明する。

【0122】まず、最大値検出部(MAX)141は、フィルタ133c、133m、133yから入力される1画素ごとのC、M、Yの色信号の最大値(MAX)を検出して減算器(SUB)146と線形補間回路150に出力する。

【0123】最小値検出部(MIN)142は、フィルタ133c、133m、133yから入力される1画素ごとのC、M、Yの色信号の最小値(MIN)を検出して減算器(SUB)146と2次元ルックアップテーブル(LUT)147とセレクト148に出力する。

【0124】減算器146は、最大値検出部(MAX)141から入力される最大値(MAX)と最小値検出部(MIN)142から入力される最小値(MIN)との差分(減算結果)を算出する。差分(MAX-MIN)の上記6ビットを2次元LUT147に出力し、下位2ビットを線形補間回路150に出力する。

【0125】2次元LUT147は、減算器146からの上位6ビットの差分(MAX-MIN)と最小値検出部142からの最小値(MIN)とに基づいて下色信号としてのデータ T_{A+1} と T_A とを線形補間回路150に出力する。

【0126】線形補間回路150は、データ T_{A+1} と T_A との間を補間してその下色信号としてのデータをセレクト151に出力する。

【0127】また、セレクト143は、フィルタ133c、133m、133yから入力される1画素ごとのC、M、Yの色信号を色選択部144からの選択信号に応じて選択出力する。色選択部144は、墨加刷部134cではCの色信号を選択し、墨加刷部134mではMの色信号を選択し、墨加刷部134yではYの色信号を選択するように設定される。セレクト143で選択された色信号は、データPとしてセレクト148、152、及び乗算器(MUL)171に出力される。

【0128】セレクト148は、最小値検出部(MIN)142から入力される最小値(MIN)とデータP

とを、モード(MODE)設定部145からの選択信号に応じて選択して1次元ルックアップテーブル(LUT)149に出力する。

【0129】1次元LUT149は、セクタ148から入力される値に基づいて下色信号としてのデータをセクタ151へ出力する。

【0130】セクタ151は、線形補間回路150から入力される下色信号としてのデータと1次元LUT149から入力される下色信号としてのデータとを、画素属性信号に応じて出力されるセクタ153からの選択信号に応じて選択してセクタ152に出力する。

【0131】セクタ152は、セクタ151からの下色信号としてのデータとセクタ143からのデータPとを、画素属性信号に応じて出力されるセクタ154からの選択信号に応じて選択してデータKとして乗算器(MUL)172、174、及びセクタ187に出力する。

【0132】次に、本発明の墨加刷における下色置換え処理について説明する。

【0133】1画素ごとに三原色を表すC、M、Yの三値に基づいて第1の下色成分($b \times K$)を生成する第1の下色生成手段と、前記三原色を表すC、M、Yの三値に基づいて第2の下色成分($d \times K$)を生成する第2の下色成分とを具備しており、また、前記三原色を表すC、M、Yの三値($a \times P$)から前記第1の下色成分を減算する第1の減算手段と、第1の定数($c \times 255$)から前記第2の下色成分を減算する第2の減算手段と、第2の定数($255 \times e$)に前記第1の減算手段の減算結果を乗算し、さらに前記第2の減算手段の減算結果で除算して得られる演算結果を出力する演算手段とから構成される下色置換え手段とを具備する。その墨置換え演算は、次式に示す通りである。

$$\text{【0134】 } GCR = 255 \times e \times (a \times P - b \times K) / (c \times 255 - d \times K)$$

ただし、分母が「0」の場合は、所定の値(例外値)を出力する。

【0135】ここで、墨加刷部134c、134m、134yにおける下色置換え処理の動作を図4、5を参照して説明する。

【0136】まず、セクタ161は、像域識別部132からの識別信号などの画素属性信号に応じて、内部レジスタに記憶されている係数a(写真用)と係数a(文字用)とを切り換えて係数aを乗算器171に出力する。

【0137】乗算器171は、セクタ143から入力されるデータPにセクタ161から入力される係数aを乗算($a \times P$)して減算器(SUB)181に出力する。

【0138】セクタ162は、像域識別部132からの識別信号などの画素属性信号に応じて、内部レジスタ

に記憶されている係数b(写真用)と係数b(文字用)とを切り換えて係数bを乗算器172に出力する。

【0139】乗算器172は、セクタ152から入力されるデータKにセクタ162から入力される係数bを乗算($b \times K$)して減算器181に出力する。

【0140】減算器181は、乗算器171から入力される乗算結果($a \times P$)と乗算器172から入力される乗算結果($b \times K$)との差分($a \times P - b \times K$)を乗算器183に出力する。

【0141】セクタ163は、像域識別部132からの識別信号などの画素属性信号に応じて、内部レジスタに記憶されている係数c(写真用)と係数c(文字用)とを切り換えて係数cを乗算器(MUL)173に出力する。

【0142】乗算器173は、内部レジスタに記憶されている定数255に乗算器173から入力される係数cを乗算($c \times 255$)して減算器(SUB)182に出力する。

【0143】セクタ164は、像域識別部132からの識別信号などの画素属性信号に応じて、内部レジスタに記憶されている係数d(写真用)と係数d(文字用)とを切り換えて係数dを乗算器174に出力する。

【0144】乗算器174は、セクタ152から入力されるデータKにセクタ164から入力される係数dを乗算($d \times K$)して減算器182に出力する。

【0145】減算器182は、乗算器173から入力される乗算結果($c \times 255$)と乗算器174からの乗算結果($d \times K$)との差分($c \times 255 - d \times K$)を割算器(DIV)185に出力する。

【0146】セクタ165は、像域識別部132からの識別信号などの画素属性信号に応じて、内部レジスタに記憶されている係数e(写真用)と係数e(文字用)とを切り換えて係数eを乗算器(MUL)183に出力する。

【0147】乗算器183は、減算器181から入力される差分($a \times P - b \times K$)にセクタ165から入力される係数eを乗算($e \times (a \times P - b \times K)$)して乗算器184に出力し、さらに整数の下位8ビットをセクタ186に出力する。

【0148】乗算器184は、乗算器183から入力される乗算結果($e \times (a \times P - b \times K)$)に定数255を乗算($255 \times e \times (a \times P - b \times K)$)して割算器185に出力する。

【0149】割算器185は、乗算器184から入力される定数乗算結果($255 \times e \times (a \times P - b \times K)$)を減算器182から入力される差分($c \times 255 - d \times K$)で割算し($GCR = 255 \times e \times (a \times P - b \times K) / (c \times 255 - d \times K)$)、この得られたGCRの下位8ビットをセクタ186に出力する。なお、このGCRの計算で分母が「0」になった場合、割算器1

25

85は、内部レジスタ185aに予め記憶されている例外値を出力する。

【0150】セクタ186は、割算器185から入力されるGCRの下位8ビットと乗算器183から入力される整数の下位8ビットとを、画素属性信号に応じて出力されるセクタ188からの選択信号に応じて選択してセクタ187に出力する。

【0151】セクタ187は、セクタ186から入力されるデータとセクタ152から入力されるデータKとを、画素属性信号に応じて出力されるセクタ189からの選択信号に応じて選択してデータQとして次段に出力する。

【0152】すなわち、従来の技術では、 $e=c=1$ であり、また、 $b=d=1$ であったため、下色置換え特性が図7に示すようになる。この場合、「 $a \times P$ 」が「255」の場合には「255」に張り付いたままとなる。特に、データKが最小値MINである場合($K=MIN$)には、データKおよび「 $a \times P$ 」が大きい場合にGCRが急峻な下降曲線となる。

【0153】また、 $b=d<1$ の場合は、図8に示すように、下色置換え曲線の急峻な部分を回避することはできても、「 $a \times P$ 」の「255」への張り付きは回避できない。

【0154】これに対して、本発明の実施の形態においては、前記第1の定数($c \times 255$)および第2の定数($255 \times e$)を相等しく、CMYの三原色の定義域の最大値「255」よりも大きくすることによって、あるいは、 $d<b$ とすることによって、下色置換え特性曲線の「255」への張り付きや急峻な傾きを図9に示すように回避することができ、色材の過剰使用とダーク色再現の不安定性をいずれも解消することができる。

【0155】以上説明したように上記発明の実施の形態によれば、複数の墨生成用ルックアップテーブルと、複数の下色置換え手段とを具備し、それぞれ2つのうち1つを像域識別情報などの画素属性信号に応じて選択して用いるため、文字部と写真部とでダーク部の再現に異なった特徴をもたせることが可能となる。たとえば、文字部について、写真部に比べて黒版のガンマ特性を硬調にし、下色置換えを強くすることによって黒文字を滲みな

26

く強調した表現とすることが可能となる。

【0156】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明によれば、適正なグレー再現と高彩度色表現の両立、適正な写真部の黒再現と黒文字の再現、及びダーク色再現の不安定性解消を可能とすることのできる画像処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るカラー画像の複製画像を形成するデジタル式カラー複写機などのカラー画像形成装置の内部構成を概略的に示す図。

【図2】図1におけるカラー画像形成装置の電気的接続および制御のための信号の流れを概略的に表わすブロック図。

【図3】画像処理装置の構成を概略的に示すブロック図。

【図4】墨加刷部の構成例を示す図。

【図5】墨加刷部の構成例を示す図。

【図6】2次元ルックアップテーブルの構成を示す模式図。

【図7】従来の下色置換え特性（ただし、 $K=MIN$ の場合）を示す図。

【図8】従来の下色置換え特性（ただし、 $K=MIN$ の場合）を示す図。

【図9】本発明の下色置換え特性（ただし、 $K=MIN$ の場合）を示す図。

【符号の説明】

1…カラースキャナ部

2…カラープリンタ部

30…メインCPU

36…画像処理装置

131…色変換部

132…像域識別部

133c, 133m, 133y…フィルタ

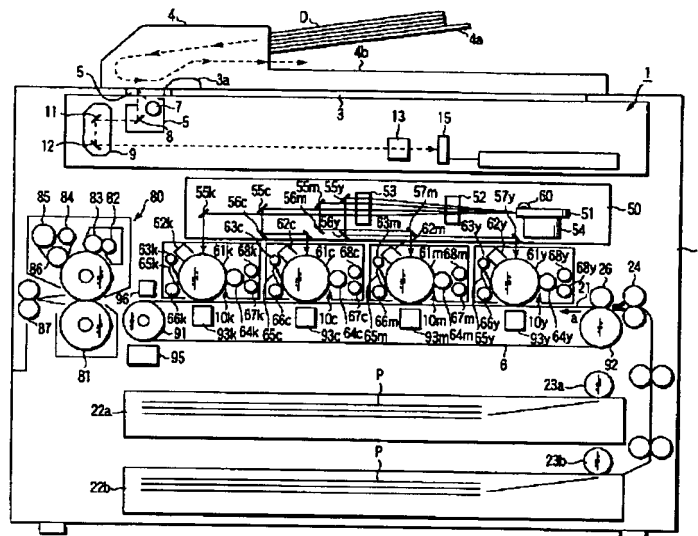
134c, 134m, 134y, 134k…墨加刷部

135c, 135m, 135y, 135k…階調処理部

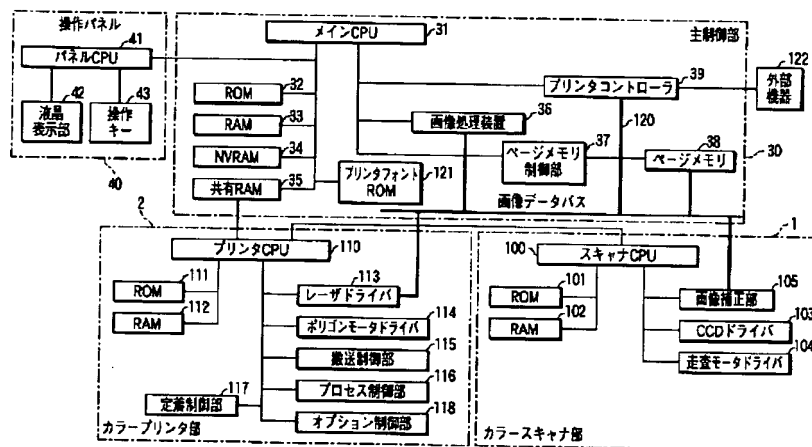
147…2次元ルックアップテーブル

149…1次元ルックアップテーブル

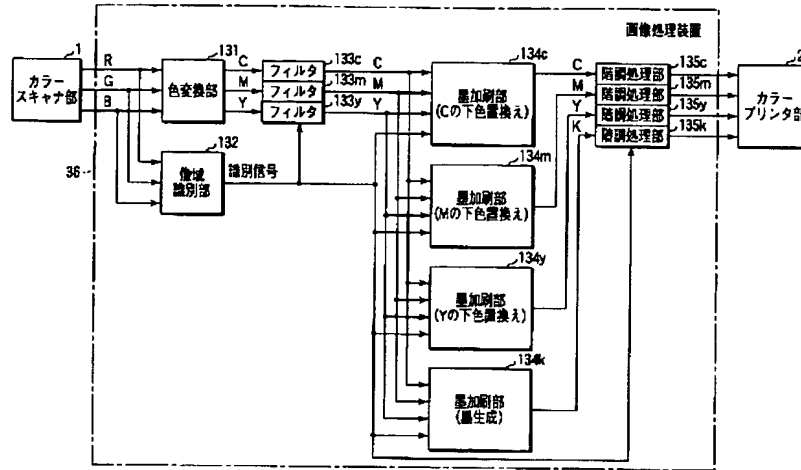
【図1】



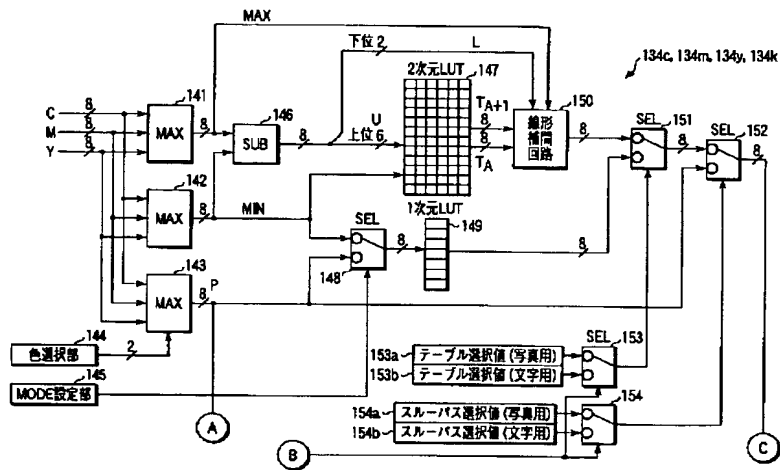
【図2】



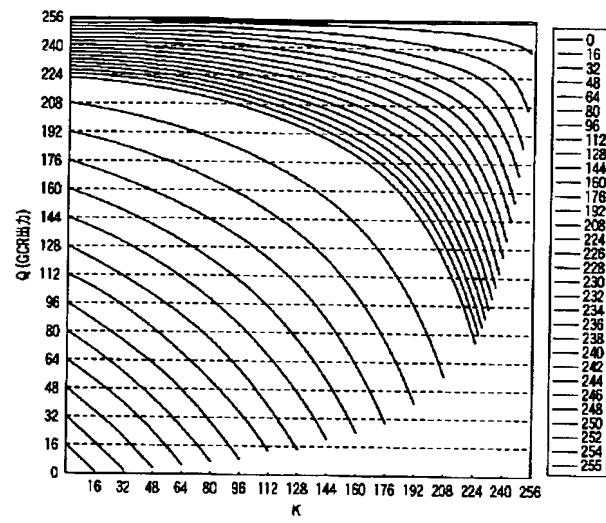
【図3】



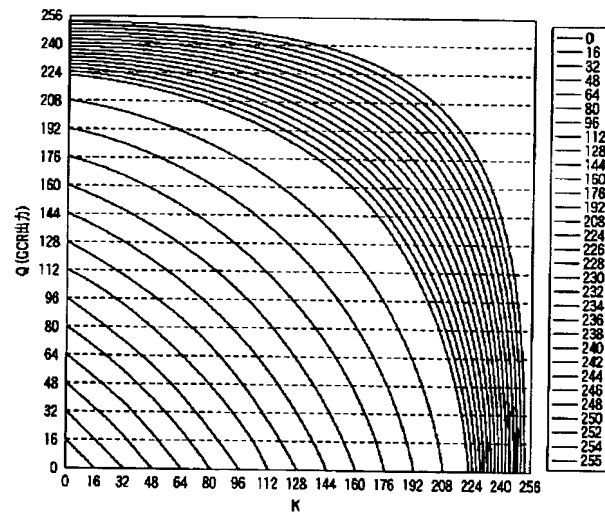
【図4】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C262 AA24 AA26 AB13 BA07 BC09
EA04
2H030 AB02 AD11 AD15 BB02 BB44
BB63 BB71
5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CA16
CB01 CB08 CB12 CB16 CC01
CE17 CH08
5C077 LL19 MP08 PP27 PP28 PP32
PP33 PP37 PP38 PP43 PP47
PQ12 PQ23 SS02 TT02
5C079 HB01 HB03 HB12 LA06 LA21
LB01 MA04 MA11 NA03 NA06
PA02 PA03